第二章

種子發芽率與含水率檢測

曾馨儀
農業部農業試驗所 副研究員

種子發芽率與含水率檢測

前言

種子保存壽命受到物種、保存溫度、含水率、起始發芽率等因素影響，種子活力會隨時間逐漸降低，爲有效長期保存種子，檢測種子的起始發芽率與含水率是評估種子品質與保存壽命的重要指標。大多數穀物和豆類、蔬菜種子都屬於正儲型（orthodox），在乾燥和低溫環境中具有耐受性，提高種子起始發芽率並在低溫、低含水率保存條件下可長期保存種子，減少種子繁殖頻率。

種子發芽率檢測

種子發芽率（seed germination rate）是指在特定條件下，經過一定時間後成功萌發的種子比例，通常以百分比表示。種子發芽需要水、氧氣、光和適當的溫度，不同物種的種子有不同的要求。良好的種子發芽率可提高種子保存的時間，收穫後的種子一般可於乾燥後進行發芽率檢測，並於保存期間進行發芽率的監測。發芽率檢測的方法可參考國際種子檢驗協會（International Seed Testing Association, ISTA）或種子官方分析師協會（Association of Official Seed Analysts, AOSA）標準來進行發芽率測試。隨機抽取 200-400 顆種子作爲樣本，進行 4 重複試驗。

發芽率檢測依據物種而有不同，常用的發芽方法如紙上法（小型種子）、紙間法（摺紙法或捲紙法；圖 2-1~2-3）或砂床法，溫度設置爲恆定或變溫，光照 8 小時，預處理打破休眠等，一般在 7-28 天內記錄正常苗、不正常苗、死亡種子、硬粒種子或新鮮種子數量（圖 2-4~2-5），計算發芽率，常見的作物發芽方法如表 2-1（Rao, 2006; ISTA, 2019）。

表 2-1、常見的作物發芽方法

作物	溫度（°C）*	第 1 次調查 最終調查（天）	打破休眠的建議措施
水稻	20<=>30；25	5，14	預熱 50°C±2°C；7 天； 浸水或 HNO_3 處理 24小時
玉米	20<=>30；25；20	4，7	-
大豆	20<=>30；25	5，8	-
翼豆	20<=>30；30	4，14	-
綠豆	20<=>30；25	5，7	-
菜豆	20<=>30；25；20	5，9	-
花生	20<=>30；25	5，10	預熱 40°C±2°C；7 天
高粱	20<=>30；25	4，10	預冷 5°C-10°C；7 天
小米	20<=>30	4，10	-
胡瓜	20<=>30；25	4，8	-
南瓜	20<=>30；25	4，8	-
甜瓜	20<=>30；25	4，8	-
絲瓜	20<=>30；30	4，14	-
茄子	20<=>30	7，14	-
番茄	20<=>30	5，14	使用 0.2% 的硝酸鉀 （KNO_3）代替水
番椒	20<=>30	7，14	使用 0.2% 的硝酸鉀 （KNO_3）代替水

* 溫度設定爲恆溫或變溫，符號「<=>」表示變溫設定，第 1 個溫度持續 16 小時，第二個溫度持續 8 小時交替。

圖 2-1、常用的發芽方法：紙上法

圖 2-2、常用的發芽方法：摺紙法

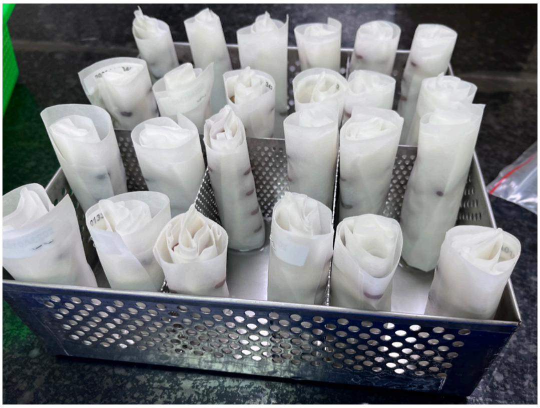

圖 2-3、常用的發芽方法：捲紙法

圖 2-4、正常苗與不正常苗

圖 2-5、新鮮、硬粒及死亡種子

種子含水率檢測

種子含水率也是影響種子壽命的重要因素，根據 Harrington's Rule 指出，水分含量每增加 1% 或溫度每升高 10°F（約 5.6°C），種子壽命就會減少一半（Harrington, 1960），因此，低溫與搭配低含水率可延長種子保存的時間。種原庫會將保存的正儲型種子乾燥至約 3% 至 7% 之間（依作物油分含量而有不同），含水率的測定可用水分測定儀或低溫烘乾法測定，低溫烘乾法適用大部分作物，作法為將種子細磨後每試驗取約 1 克種子進行 2 重複試驗，待測樣品秤重後置於有蓋玻璃容器中（圖 2-6），樣品準備完成後將蓋子打開放入預熱烘箱，以 103°C±2°C、17±1 個小時烘乾後取出蓋上蓋子冷卻後秤重，計算其含水率，種子達到所需的含水率後以鋁箔袋密封或密封容器包裝保存。

種子含水率（%）＝（含瓶濕重 - 含瓶乾重）／（含瓶濕重 - 空瓶重）x 100%

圖 2-6、將樣品磨碎後放置於有蓋玻璃容器中

結語

正儲型種子具備在乾燥與低溫條件下長期保存的特性，藉由檢測種子含水率與發芽率，可有效評估種子的活力與儲存適宜性。一般建議將起始種子含水率控制在 3%-7%、發芽率 80% 以上，並保存於低溫環境中，如 -18°C 以下的冷凍庫或 5°C 以下的冷藏庫。此外，為確保種子品質長期維持，還須建立定期監測制度，針對不同作物設定檢測頻率（如每 5 或 10 年進行發芽率檢測），一旦發芽率下降至臨界值（例如低於 65%），應進行種子繁殖更新作業（regeneration），確保種子長期保存。

參考文獻

- Harrington, J. 1960. Thumb rules of drying seeds. Crops and soils 13:16–17.
- ISTA. 2019. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Rao, N. K. 2006. Manual of seed handling in genebanks. Bioversity International.